

Нови индустријски прототип: Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица

Руководилац пројекта: проф. др Љиљана Живанов

Одговорно лице: Нелу В. Блаж

Аутори: Нелу В. Блаж, Љиљана Живанов

Факултет техничких наука (ФТН), Нови Сад

Милољуб Д. Луковић, Марија В. Николић, Обрад С. Алексић

Институт за мултидисциплинарна истраживања (ИМСИ), Београд

Развијено: у оквиру пројекта технолошког развоја ТР-32016

Година: 2010.- 2012.

Примена: децембар 2012.

Кратак опис

Нова класа Mn-Zn феритних језгара у групи за ЕМИ заштиту је формирана коришћењем феритних цевчица. Примар има пола намотаја односно кабл кроз централну цев, а секундарни намотаји су смештени кроз централну и периферне цевчице. Импеданса је мерена у опсегу од 1-500 MHz за различите примене у ЕМИ заштити.

Техничке карактеристике:

Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица за ЕМИ заштиту зависе од: конструкције, броја намотаја, састава и структуре феритног материјала за језгро. ЕМИ филтри реализовани помоћу снопа MnZn феритних цевчица достижу импедансу вредности 85-3250 Ω на учестаностима 25-365 MHz, имају малу једносмерну отпорност па пропуштају једносмерне струје до 1А. Потискивање сметњи у радном опсегу износи 10-20 dB.

Техничке могућности:

ЕМИ потискивачи реализовани помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица се могу користити за различите фреквентне опсеге променом броја намотаја кроз спољне цевчице у снопу што чини секундар.

Реализатори:

Институт за мултидисциплинарна истраживања – ИМСИ, Београд

Факултет техничких наука – ФТН, Нови Сад

ИХИС-Магнети, Београд

Корисници:

ИХИС-Магнети, Београд

Институт за мултидисциплинарна истраживања – ИМСИ, Београд

Факултет техничких наука – ФТН, Нови Сад

Подтип решења:

Нови индустријски прототип уведен у производњу (M82)

Стање у свету

Живот савременог човека пуно зависи од електронских система који користе електромагнетни спектар тако да његова заштита је од интереса за све нас. Електромагнетне сметње уводе нежељене напоне и струје у електронска кола. Неки електрични уређаји могу уносити сметње у околину електромагнетним зрачењем и преко каблова за напајање. Из наведених разлога постоји потреба за константним усавршавањем и редизајном постојећих ЕМИ потискивача као и за проналажењем нових врста ЕМИ потискивача са што бољим карактеристикама.

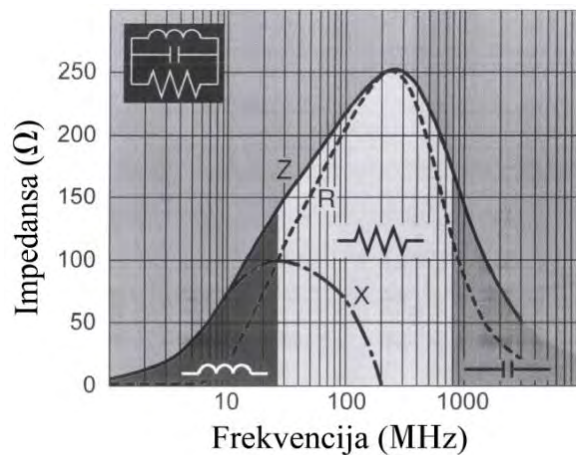
Постоји више врста магнетних материјала, али су само феромагнетски и феримагнетски материјали од важности у технологији, јер се лако могу намагнетисати релативно slabим пољем. Ферит је у суштини керамички материјал који у себи комбинује отпорност изолаторских материјала са релативно великом пермеабилношћу. Легуре ферита које се највише користе су MnZn и NiZn. Ови материјали имају велику унутрашњу отпорност и способност да се брзо намагнетишу. MnZn се користи на нижим фреквенцијама.

Познавање магнетне пермеабилности феритних материјала је веома важно приликом дизајнирања и одабира материјала за израду електронских компоненти. Индуктивност индуктора са феритним језгром не зависи само од броја или геометрије навојака већ и од пермеабилности феритног језгра. Постоје различите методе за одређивање пермеабилности. Најчешће коришћена метода за одређивање пермеабилности материјала јесте трансмисиона / рефлексiona метода.

Електромагнетне сметње, ЕМИ је било која непожељна електромагнетска емисија, електрични или електронски поремећај, вештачких или природних, који изазива нежељене реакције, квар или смањење перформанси електричних уређаја. Феритне перле користе ефекат расипања високофреквентних струја у феритној керамици за смањивање високофреквентних шума. Такве феритне перле називају се и блокови, језгра, ЕМИ филтри или чоке.

ЕМИ потискивачи потискују импулсе назрачене на проводне линије у рачунарима, мобилној телефонији, радио и ТВ уређајима, аутоматици, ауто-електроници и другим областима примене. Производе свуда у себи свету (TDK, Murata, Samsung, Ceratech, Philips, Infineon, Steward).

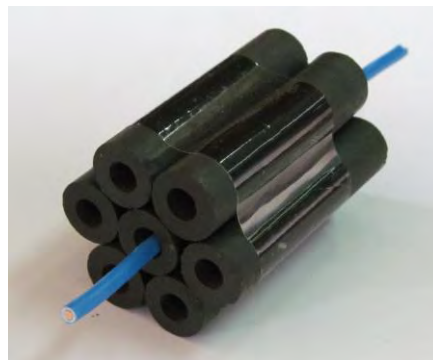
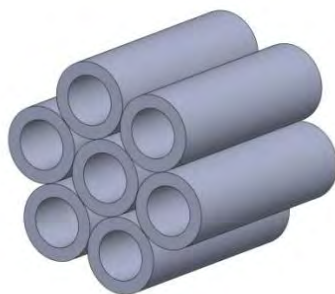
Принцип потискивања ЕМИ сметњи заснива се на повећању импедансе са повећањем фреквенције индуктора тј. примене MnZn ферита до неке границе реда 100 MHz када релативна магнетна пермеабилност нагло опадне са вредности од 10^3 на вредности испод 10. За фреквенције веће од 100 MHz, доминантан је скин ефекат који стално расте са фреквенцијом јер се дубина продирања сигнала у метални слој стално смањује са фреквенцијом. Међутим за фреквенције изнад 800 MHz па до неколико GHz доминантни ефекат постаје провођење капацитивности између намотаја што обара вредност од свега неколико ома (као на слици 1).



Слика 1. Зависност импедансе ЕМИ потискивача од промене фреквенције

Од окарактерисаног материјала (М-30, ИХИС-Магнети) реализоване су нове конфигурације ЕМИ потискивача. Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализоване су помоћу снопа MnZn феритних цевчица (сл. 2.). За веће струје посебно на улазним кабловима за израду потискивача електромагнетних сметњи (ЕМИ - *ElectroMagnetic Interference*) као ЕМИ филтри користе се феритна језгра. Нова врста Mn-Zn феритних језгара за ЕМИ заштиту добијају се пресовањем праха па се синтерују 1280°C/2h. Комерцијални Mn-Zn феритни прах (М-30, ИХИС-Магнети) је коришћен за производњу феритних цевчица дужине 40 mm, пречника 10 mm, а пречник цеви рупе односно отвора је 4,6 mm са стандардном процедуром. Сноп Mn-Zn феритних цевчица је формиран од централне цевчице која садржи кабл и шест цевчица око ње (слика 2).

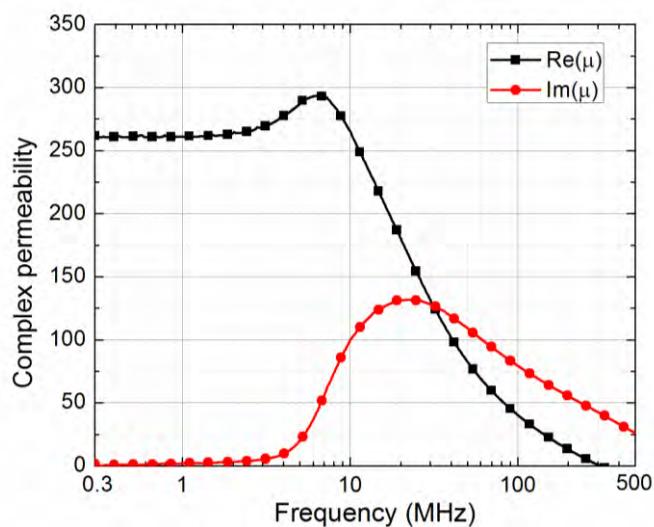
Снопови цевчица имају улогу да се кроз њих поставе секундарни намотаји који се после могу спрегнути тако да побољшају карактеристике самих језгара односно да ЕМИ потискивачи имају већу импедансу на жељеним фреквенцијама. Конфигурације секундарних намотаја које су тестиране су краткоспојени секундар који пролази кроз све цевчице, краткоспојени намотај на свакој или свакој другој цевчици, два супротно намотана намотаја који пролази кроз три супротне цевчице итд. Испитан је и утицај дужине самих језгара на импедансу и радну фреквенцију ЕМИ потискивача.



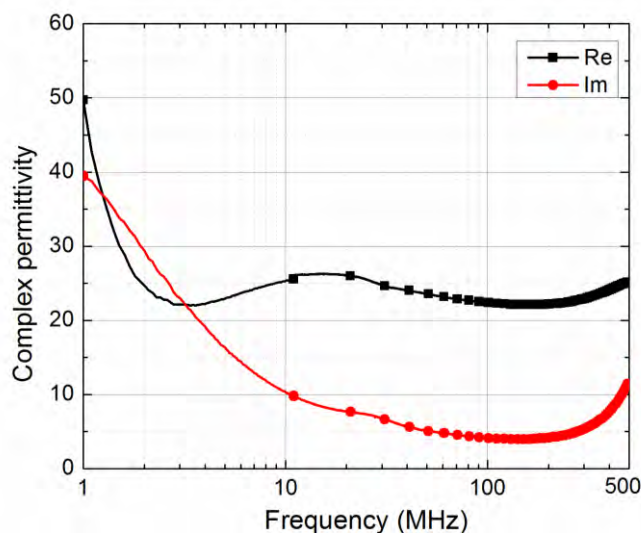
Сл. 2. Сноп Mn-Zn феритних цевчица као ЕМИ потискивач

Анализе и мерења карактеристика Mn-Zn феритних цевчица

Једна од најзначајнијих карактеристика феритних материјала јесте пермеабилност. Пермеабилност феритних материјала није константна већ њена вредност варира са променом фреквенције а с обзиром да се феритни материјали користе на различитим фреквенцијама неопходно је познавати вредност пермеабилности у широком фреквентном опсегу. Са друге стране пошто се феритни материјали користе углавном на вишим фреквенцијама неопходно је познавати комплексну вредност пермеабилности у широком фреквентном опсегу. Мерење комплексне пермитивности је извршено помоћу анализатора импедансе HP4191A коришћењем капацитивне методе. Резултати мерења и прорачуна су дати на слици 3.



a)

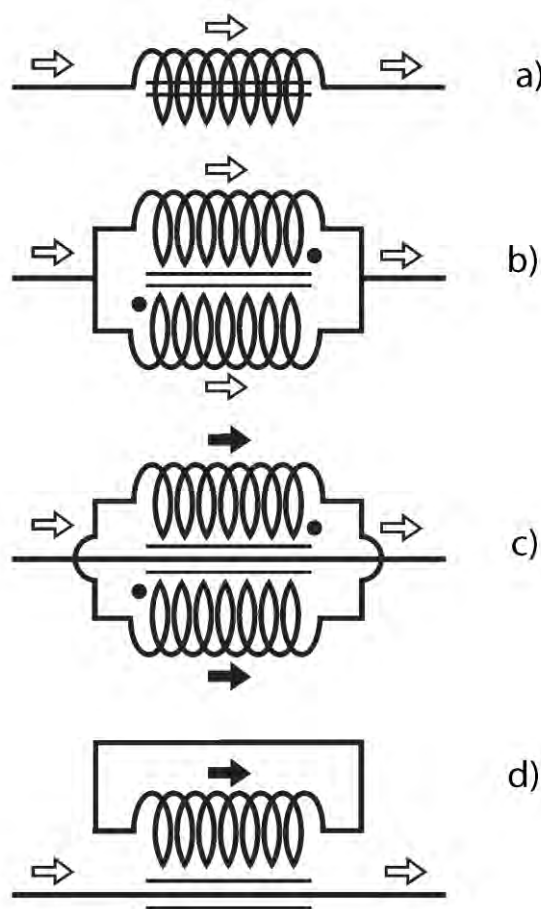


b)

Сл. 3. Магнетна пермеабилност (a) и диелектрична пермитивност (b) за феритни ваљак од $Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$ синтерован на $1250\text{ }^{\circ}\text{C}/2h$ у ЕМИ опсегу

Коришћена су четири принципа за реализацију нове конфигурације ЕМИ потискивача помоћу снопа феритних MnZn цевчица: 1. Директан 2. Инвертујући 3. Трансформер / инвертујући 4. Трансформер / краткоспојени (електричне шеме дате су на слици 4).

Директно потискивање је принцип који је реализован са 1/2 намотаја жице кроз централну феритну цевчицу (сл. 4а). Инвертујући принцип се остварује тако што се струја дели у две гране чији су намотаји супротно мотани, па електромагнетно поље делује тако да омета инверзне импулсе (сл. 4б). Трансформер / инвертујући принцип је реализован са 1/2 намотаја кроз централну цевчицу као примарни, а секундарни инвертујући као одвојен па на крају краткоспојен (сл. 4ц). Трансформер / кратко спојен секундар је принцип који је реализован са различитим типовима краткоспојених секундара (сл. 4д).



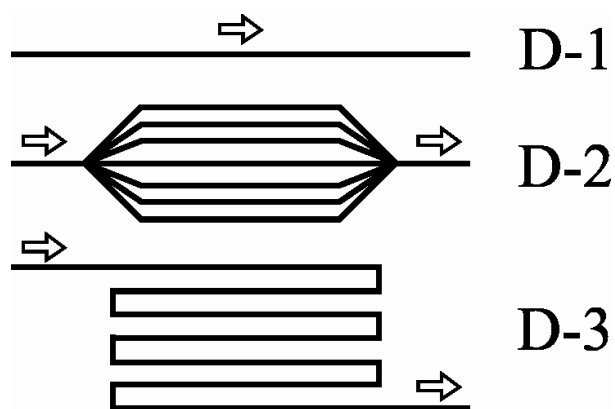
Сл. 4. Електричне шеме потискивача реализованих помоћу снопа феритних цевчица: (а) директан потискивач, (б) инвертујући потискивач, (с) трансформисани/инвертујући потискивач, (д) трансформисани/краткоспојени секундар потискивач



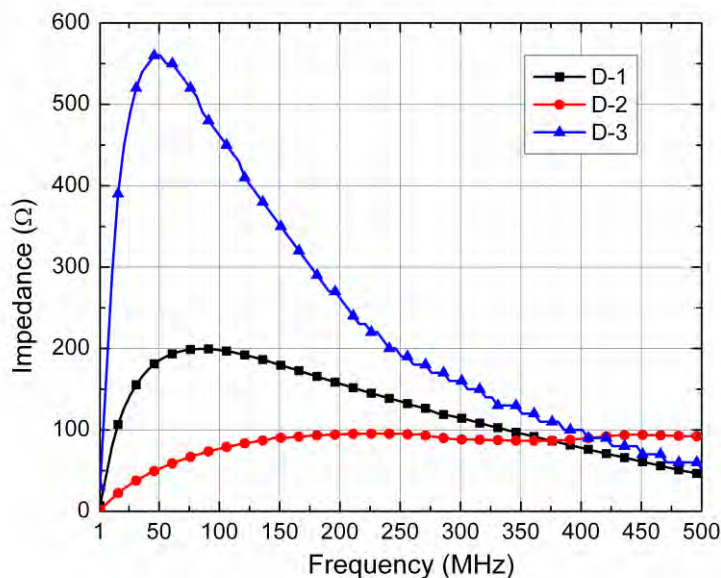
Сл.5. Уређај за мерење импедансе нових конфигурација ЕМИ потискивача у снопу – конфигурација (D-1)

Импеданса нових конфигурације ЕМИ потискивача који су реализоване помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица мерена је у опсегу до 500 MHz на анализатору импедансе HP 4191A као што је приказано на слици 5.

Може се реализовати много различитих конфигурација помоћу четири наведена принципа. У овом техничком решењу су приказане само оне конфигурације које су најзначајније и могу имати одговарајућу примену. D-директан потискивач који је реализован са три конфигурације: (D-1) половина намотаја кроз централну цевчицу, (D-2) седам паралелних половина намотаја који пролазе кроз сваку цевчицу, (D-3) меандар који се састоји од седам серијски повезаних пролаза кроз феритне цевчице. Електрична шема и измерене вредности импеданси дати су на слици 6.



a)

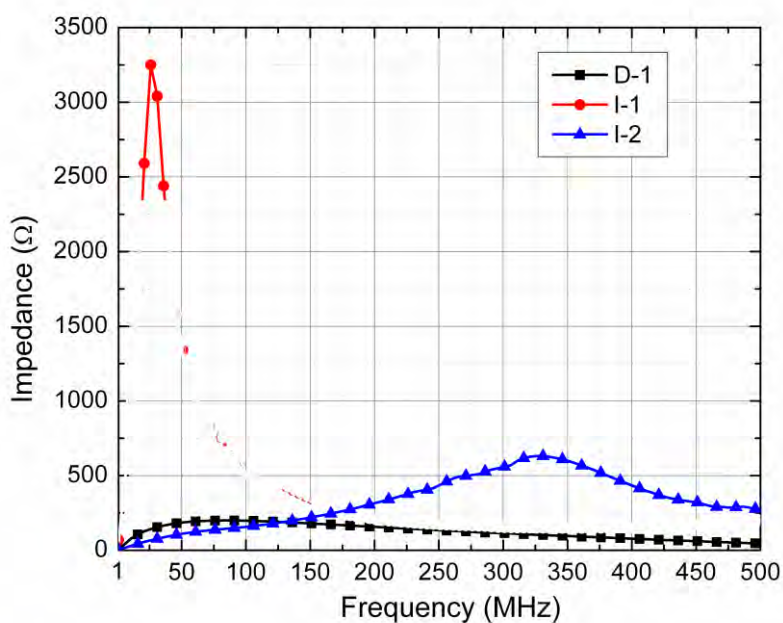
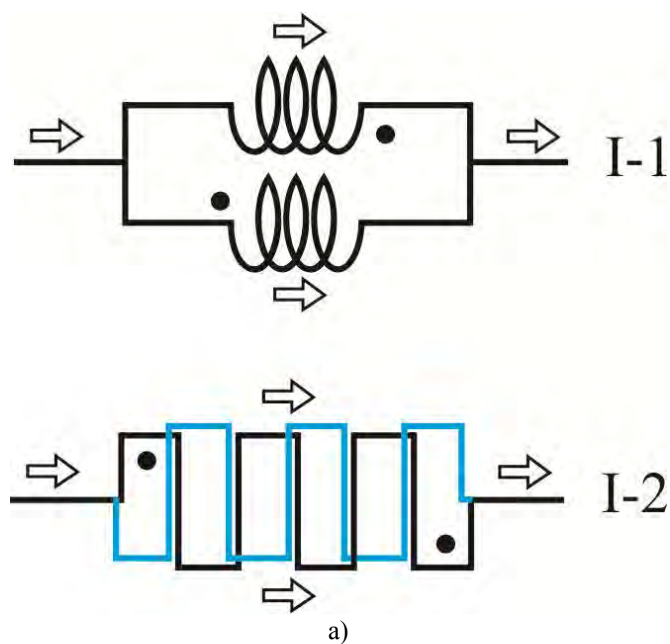


b)

Сл. 6. Различите конфигурације директног потискивача а) - еквивалентне електричне шеме, б) - дијаграми импеданса / фреквенција

Измерне су максималне вредности импедансе (Z_m) и фреквенција при том максимуму (F_m) као и ширина фреквентног опсега на 0,707 од Z_m (Δf). Резилтати су дати у табели 1. Максимална вредност импедансе за конфигурацију (D-1) је око 200 Ω . За паралелну конфигурација (D-2) може се приметити да (Z_m) не прелази 100 Ω и има најшири фреквентни опсег потискивања. Ова конфигурација је погодна за ЕМИ потискиваче код каблова који чини сноп жица. Трећа меандар-серијска конфигурација (D-3) има већу максималну вредност импедансе на нижим фреквенцијама у односу на (D-2) конфигурацију. Може се применити за потискивање ЕМИ сметњи код уређаја малих јачина струја.

Инвертујући потискивач-I је реализован са две конфигурације помоћу два намотаја мотана у супротним правцима. Код прве (I-1) конфигурације по три феритне цевчице (лева и десна страна снопа) су коришћене за сваку половину струје. Намотаји пролазе увек кроз централну цевчицу па кроз спољну цевчицу. У другој конфигурацији (I-2) две жице су мотане као меандри, али у супротним смеровима да формирају комплементарни меандар. Централна цев је била слободна у I-2 конфигурацији. Еквивалентна електрична шема и измерене вредности импедансе су дате на слици 7.

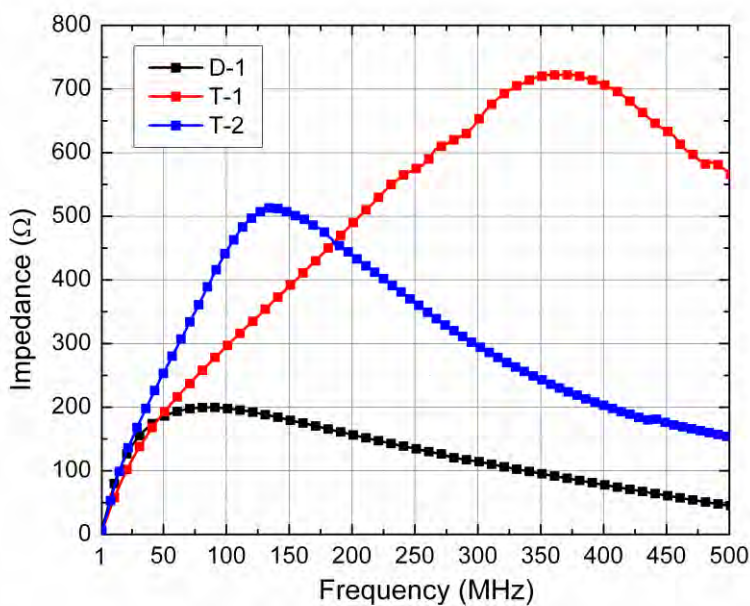
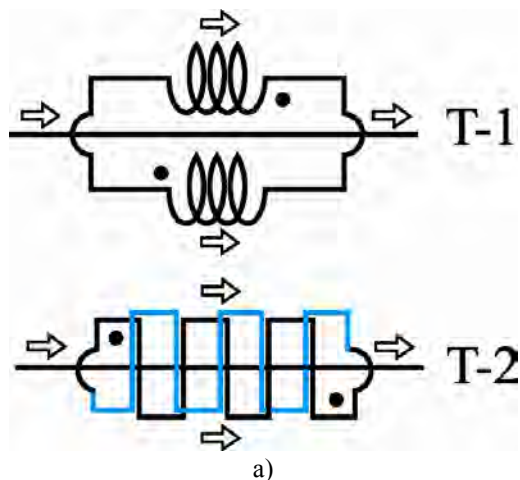


b)

Сл. 7. Различите конфигурације код инвертујућих потискивача а) еквивалентне електричне шеме, б) - дијаграми импеданса / фреквенција

Измерене максималне вредности импедансе (Z_m) и фреквенција при том максимуму (F_m) као ширина фреквентног опсега која се рачуна на $0,707$ од Z_m (Δf) дати су у табели 1. Прва конфигурација (I-1) има оштру високу максималну вредност импедансе на нижим фреквенцијама ($Z_m=3250\Omega$, $F_m=25$ MHz) због магнетне спреге унутрашње и спољњих феритних цевчица, док друга конфигурација (I-2) има нижи и шири опсег на вишим фреквенцијама (328 MHz). Обе конфигурације су погодне као ЕМИ потискивачи код уређаја средње снаге за напајања у електроници.

Трансформисани/инвертујући-Т потискивач је реализован са две конфигурације користећи комбинацију трансформисаног и инвертујућег принципа (слика 8а). Главни сигнал пролази кроз примарну централну цевчицу са 1/2 намотаја, док инвертујући кабл постављен у затвореном секундарном колу кроз спољне цевчице. Основна идеја је била да се што више смање електромагнетне сметње или било који непожељни електронски поремећај, који изазивају сметње, квар или смањење перформанси електричних уређаја. Феритне цевчице у овој конфигурацији смањују високофреквентне шуме. Измерене вредности импедансе дате су на слици 8б.

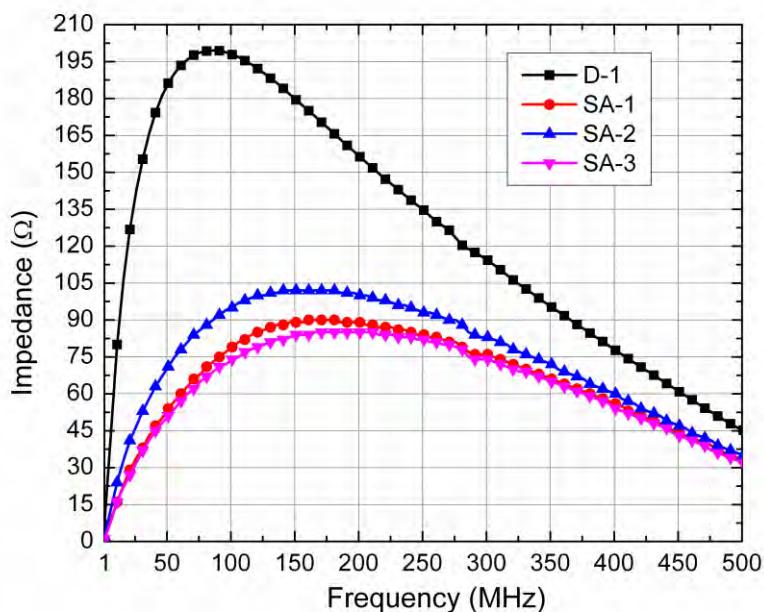
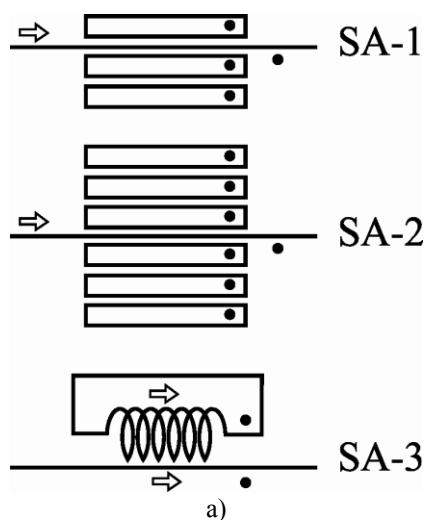


b)

Сл. 8. Различите конфигурације ЕМИ потискивача трансформишући / инвертујући
а) еквивалентне електричне шеме, б)- дијаграми импеданса / фреквенција

Максималне вредности импедансе (Z_m) и фреквенција при том максимуму (F_m) као и ширина фреквентног опсега која се рачуна на 0,707 од Z_m (Δf) дати су у табели 1. За ову конфигурацију добија се много шири фреквентни опсег у односу на претходне конфигурације. Зато су Т-конфигурације погодне за широкопојасно потискивање код ЕМИ сметњи.

S - трансформисани/краткоспојени потискивачи је реализован у шест конфигурација са различитим електромагнетним спојевима између примарних и секундарних намотаја у три групе (A, B, C): SA – појединачно краткоспојени секундар (жица се мота кроз спољну и централну феритну цевчицу па се краткоспоји), SB - секундарни намотај је мотан у облику меандра кроз спољашње цевчице па краткоспојен, и SC – краткоспојени секундар кроз спољне феритне цевчице. Електричне шеме конфигурација и измерене вредности импеданси су дати на сликама 9, 10 и 11, а измерене максималне вредности импеданси (Z_m) и фреквенције при том максимуму (F_m) као и ширине фреквентног опсега које се одређују на 0,707 од Z_m (Δf) дати су у табели 1.

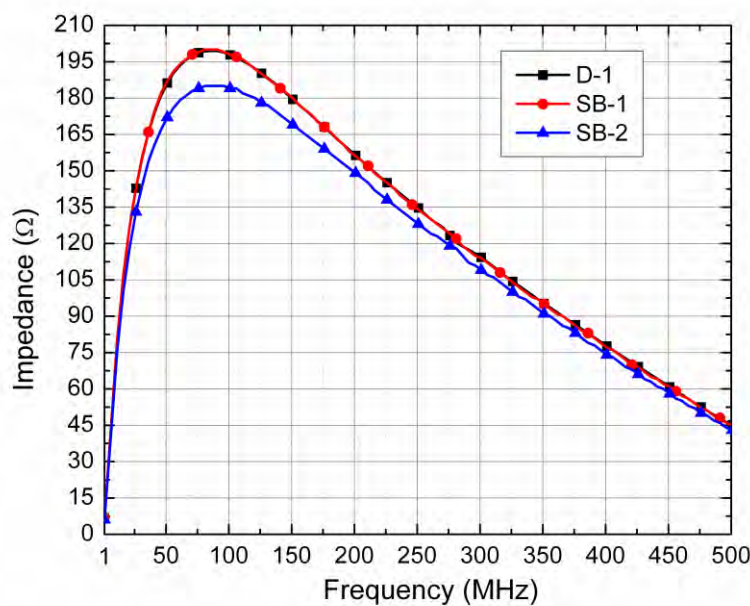
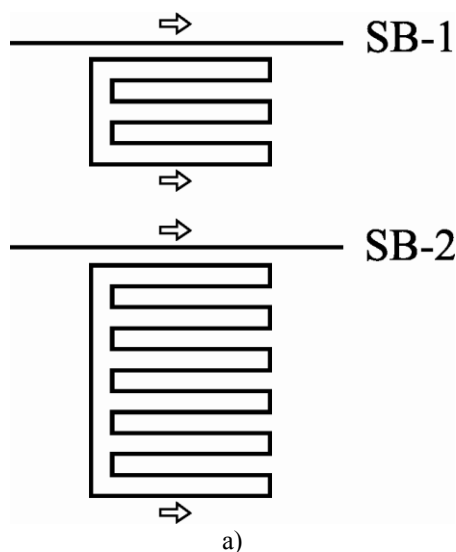


b)

Сл.9. Различите конфигурације трансформисани / краткоспојени потискивачи конфигурације (SA) а) еквивалентна електрична шема, б)- дијаграми импеданса / фреквенција

Ако упоредимо вредности импеданси добијених за ове конфигурације можемо приметити да нема велике разлике између различитих SA конфигурација: максимална импеданса је два пута мања од вредности добијене за D-1 конфигурацију. Ове конфигурације се могу применити у широком фреквентном опсегу као потискивачи средњег интензитета.

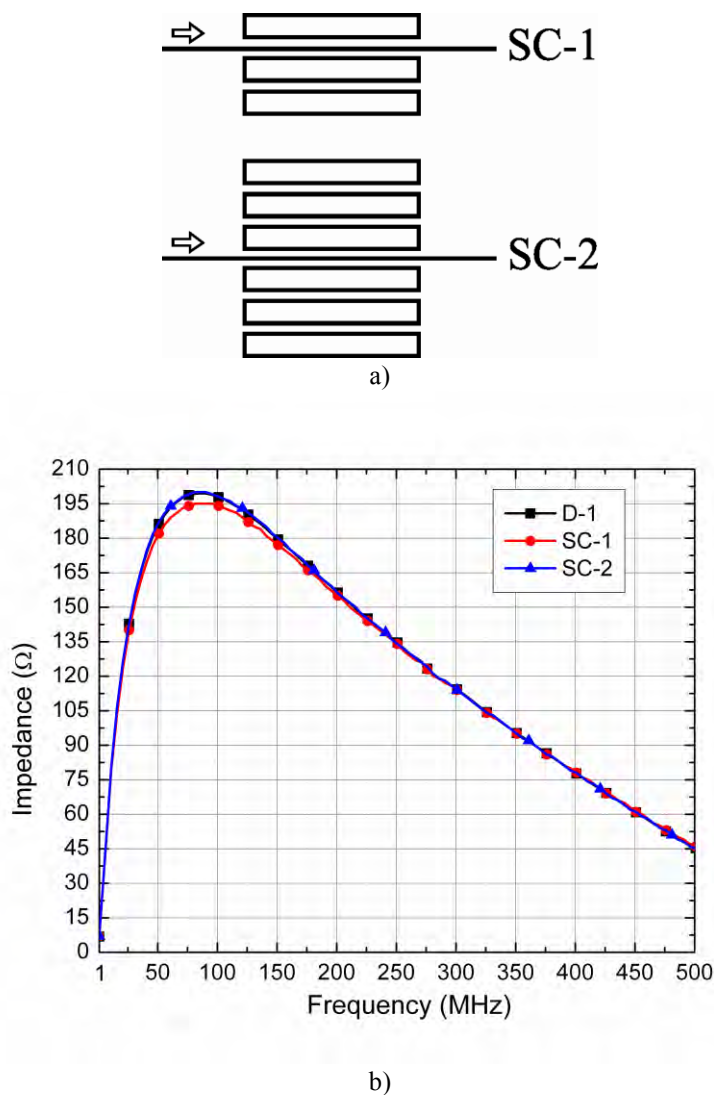
У случају конфигурације (SB) електричне карактеристике су веома сличне са D конфигурацијом (Z_m , F_m , Δf), са нешто нижим вредностима за другу конфигурацију (SB-2) где је секундар мотан као меандар кроз 6 спољних цевчица па краткоспојен. Ове конфигурације се могу применити на исти начин као и D-1 конфигурација.



b)

Сл.10. Различите конфигурације ЕМИ потискивача трансформишући / краткоспојени (SB)
а) еквивалентна електрична шема, б)- дијаграми импеданса / фреквенција

У трећој групи конфигурација (S) са слабир спрегама две различите конфигурације (SC) је дао врло сличне карактеристике као и D-1 конфигурација што указује да је и њихова примена веома слична.



Сл.11. Различите конфигурације ЕМИ потискивача трансформишући / краткоспојени (SB) а) еквивалентна електрична шема, б)- дијаграми импеданса / фреквенција

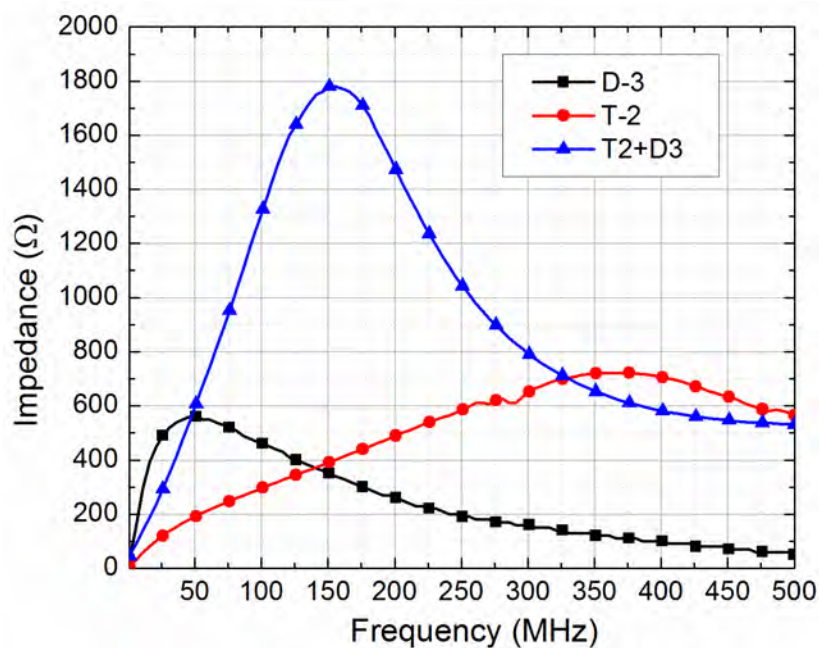
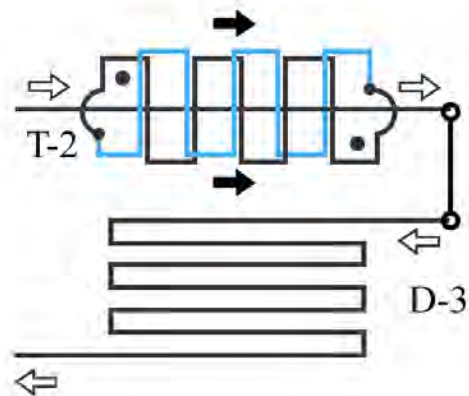
Као главни задатак нових конфигурација ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица за ЕМИ заштиту је потискивање ЕМИ сметњи за различите фреквентне опсеге. Планирано је да се са Mn-Zn феритним цевчицама у групи покрије доњи ЕМИ фреквентни опсег за енергетске конекторе. Резултати који су добијени на новим ЕМИ потискивачима дати су у табели 1.

ТАБЕЛА 1 ЕМИ потискивачи реализовани помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица			
Директни	Z_m [Ω]	F_m [MHz]	Δf [MHz]
D-1	200	88	25.5-235
D-2	95	222	76-500
D-3	560	48.5	16.5-128
Инвертујући	Z_m [Ω]	F_m [MHz]	Δf [MHz]
I-1	3250	25	19.3-37.5
I-2	630	328	252-396
Трансф./инвертујући	Z_m [Ω]	F_m [MHz]	Δf [MHz]
T-1	510	130	77-250
T-2	722	365	211-550
Трансф./краткоспојени	Z_m [Ω]	F_m [MHz]	Δf [MHz]
SA-1	90	171	67-365
SA-2	102	160	52-350
SA-3	85	190	65-375
SB-1	200	86	9-454
SB-2	185	88	25-246
SC-1	195	88	25-244
SC-2	199	86	25-235
Комбиновани	Z_m [Ω]	F_m [MHz]	Δf [MHz]
T-2+D3	1780	156	94-223

Генерално, ЕМИ потискивачи реализовани различитим конфигурацијама користећи сноп (групу) Mn-Zn феритних цевчица (табела 1.) показују сличне карактеристике у односу на комерцијалне феритне потискиваче са максималним вредностима импедансе 100-500 Ω у MHz фреквентном опсегу. Разлика је у томе што су максималне вредности импедансе Z_m креће од 25-328 MHz у зависности од врсте конфигурације потискивача (директни, инвертујући, трансформисани / инвертујући или трансформисани / краткоспојени секундар - види слику 4). Друга разлика је уочена у ширини опсега потискивача (фреквентни опсег) који је одређен од максималне импедансе Z_m на (0,707X Z_m) и вредности импедансе у зависности од фреквенције.

Поред измерене импедансе Z_m , максималне фреквенције F_m и фреквенције Δf за примену нових конфигурација ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица, важно је знати тип ЕМИ сметњи како би могло што боље да се изабере најпогоднија конфигурација. Уколико јачина струје у каблу је довољно висока да произведе засићење централне феритне цевчице спољне цевчице нису засићене због ваздушних зазора (размака), тада директни D-1 и D-2 конфигурације потискивача или трансформисани / краткоспојени секундар конфигурације SA или SB се могу применити. Уколико струја у каблу има мали интензитет све остале конфигурације имају веће могућности да буду погодне за примену.

Комбинација конфигурације D-3 и T-2 је такође мерена. Комбинација је реализована тако што су серијски повезане ове конфигурације. Еквивалентна електрична шема и измерене вредности су дате на слици 12. Максималне вредности импедансе (Z_m) и фреквенција при том максимуму (F_m) као и ширина опсега на 0,707 од Z_m (Δf) дати су у табели 1. Комбинујући ове две конфигурације остварена је већа импеданса због серијске везе.



Сл. 12. Серијска веза конфигурације T2 и D3 ЕМИ потискивача а) еквивалентна електрична шема, б) дијаграми импеданса / фреквенција

Техничке карактеристике

Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица за ЕМИ заштиту зависе од: конструкције, броја намотаја, састава и структуре феритног материјала за језгро. ЕМИ филтри реализовани помоћу снопа MnZn феритних цевчица достижу импедансу вредности 85-3250 Ω на учестаностима 25-365 MHz, имају малу једносмерну отпорност па пропуштају једносмерне струје до 1A. Потискивање сметњи у радном опсегу износи 10-20 dB.

Примена

ЕМИ потискивачи реализовани помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица имала је за циљ да се користе као нови тип потискивача електромагнетних сметњи који би спречили квар или смањење перформанси електричних уређаја. Ови ЕМИ потискивачи потискују непожељне импулсе користећи различите принципе при новим конфигурација ЕМИ потискивача, као што су: директан, инвертујући, трансформисани/инвертујући и трансформисани/краткоспојени секундар тип потискивања. Користећи унутрашње и спољашње феритне цевчице у групи ЕМИ сметње могу бити делимично или у потпуности дистрибуиране ка спољним феритним цевчицама. На тај начин, сметње и шумови се апсорбују у неким феритним магнетним материјалима. Енергија која се преноси на спољне цевчице зависи од одабране конфигурације и феритног материјала. Показано је да ЕМИ потискивачи у групи имају електричне карактеристике које имају широку примену тако да на различите начине одговарају на сузбијању ЕМИ сметњи. Најперспективнији ЕМИ пригушивач у групи је трансформишући/краткоспојени секундар. То је потискивач који је увек погодан за непознате ЕМИ сметње који могу да покривају веома широк фреквентни опсег. Такође је показано да MnZn феритна језгра могу да се користити за потискивање ЕМИ сметњи за фреквентни опсег од неколико стотина MHz.

Нове конфигурације потискивача се могу користити за различите фреквентне опсеге променом броја намотаја кроз спољне цевчиче у снопу што чини секундар. ЕМИ филтри достижу импедансу вредности 85-3250 Ω на учестаностима 25-365 MHz. Потискивање сметњи у радном опсегу износи 10-20 dB. Изабрани феритни прах $Mn_{0.6}Zn_{0.4}Fe_2O_4$ са микронским честицама од кога су произведена језгра (цевчице) за ЕМИ филтре дао је резултате који задовољавају тражени ниво потискивања у ЕМИ опсегу.

Нови индустријски прототип-Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа MnZn феритних цевчица а развијени су у ИМСИ-у, ФТН-у и ИХИС-у у оквиру текућег технолошког пројекта бр. ТР-32016 код Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије.



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централна: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndeap@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМИ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАНИ ОД



Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2013-01-30

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 4. редовној седници одржаној дана 30.01.2013. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 15.1.4.: Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње / верификација нових техничких решења

Одлука

На основу позитивног извештаја рецензената верификује се
техничко решење (M82) под називом:

**НОВЕ КОНФИГУРАЦИЈЕ ЕМИ ПОТИСКИВАЧА РЕАЛИЗОВАНИХ
ПОМОЋУ СНОПА $Mn-Zn$ ФЕРИТНИХ ЦЕВЧИЦА.**

Аутори техничког решења: Љиљана Живанов, Нелу В. Блаж. Мирољуб Д. Луковић, Марија В. Николић, Обрад С. Алексић.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверав:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Декан

Проф. др Раде Дорословић



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Декапат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____
Ваш број: _____
Датум: 2012-12-07

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду, на 3. редовној седници одржаној дана 26.12.2012. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 14.1.4. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње / верификација нових техничких решења

У циљу доношења одлуке о прихватању *техничког решења –под називом:*

НОВЕ КОНФИГУРАЦИЈЕ ЕМИ ПОТИСКИВАЧА РЕАЛИЗОВАНИХ ПОМОЋУ СНОПА Mn-Zn ФЕРИТНИХ ЦЕВЧИЦА

именују се рецензенти:

- Др Дана Васиљевић-Радовић, научни саветник, Електротехнички факултет у Београду
- Др Душан Нешић, научни сарадник, Електротехнички факултет у Београду

Аутори техничког решења: Љиљана Живанов, Нелу В. Блаж, Мирољуб Д. Луковић, Марија В. Николић, Обрад С. Алексић.

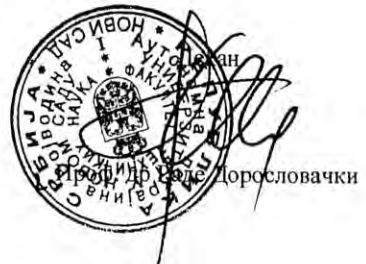
-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник





DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU
MAGNETA, PRUŽANJE USLUGA I
TRGOVINU

MAGNETI d.o.o.

BANKA INTESA a.d. Beograd
t.rn. 160-304913-47

11080 BEOGRAD -ZEMUN, Batajnički put 23 Telefon / Fax: 3070-609 Računovodstvo:2197 685

Matični broj: 20423781

Šifra delatnosti:31610

PIB: 105613816

OTPREMNICA
BR. 42/2012.

MERSTEEL PROFIL d.o.o.
Gornji Milanovac
Radovana Grkovića 2
PIB: 101391159

1. Specifikacija materijala

R.br.	NAZIV / OPIS	Količina
1.	Mangan cink feritna jezgra (cevčice) duž:40mm Φ 10mm,	50
2.	Mangan cink feritna jezgra (cevčice) duž:40mm, Φ 8mm,	50
3.	Mangan cink feritna jezgra (cevčice) duž:40mm, Φ 6mm	50

Datum: 17.07.2012.



Računovodstvo: 2197 685

MB 20423781, PIB 105613816



MAGNETI d.o.o.

Нови индустријски прототип: Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица

Руководилац пројекта: проф. др Љиљана Живанов

Одговорно лице: Нелу В. Блаж

Аутори: Нелу В. Блаж, Љиљана Живанов

Факултет техничких наука (ФТН), Нови Сад

Милољуб Д. Луковић, Марија В. Николић, Обрад С.Алексић

Институт за мултидисциплинарна истраживања (ИМСИ), Београд

Развијено: у оквиру пројекта технолошког развоја TR-32016

Година: 2010.- 2012.

Примена: децембар 2012.

Кратак опис

Нова класа Mn-Zn феритних језгара у групи за ЕМИ заштиту је формирана коришћењем феритних цевчица. Примар има пола намотаја односно кабал кроз централну цев, а секундарни намотаји су смештени кроз централну и периферне цевчице. Импеданса је мерена у опсегу од 1-500 MHz за различите примене у ЕМИ заштити.

Техничке карактеристике:

Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица за ЕМИ заштиту зависе од: конструкције, броја намотаја, састава и структуре феритног материјала за језгро. ЕМИ филтри реализовани помоћу снопа MnZn феритних цевчица достижу импедансу вредности 85-3250 Ω на учестаностима 25-365 MHz, имају малу једносмерну отпорност па пропуштају једносмерне струје до 1А. Потискивање сметњи у радном опсегу износи 10-20 dB.

Техничке могућности:

ЕМИ потискивачи реализовани помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица се могу користити за различите фреквентне опсеге променом броја намотаја кроз спољне цевчице у снопу што чини секундар.

Реализатори:

Институт за мултидисциплинарна истраживања – ИМСИ, Факултет техничких наука – ФТН, ИХИС-Магнети, Београд

Корисници:

ИХИС-Магнети, Београд

Институт за мултидисциплинарна истраживања – ИМСИ,

Факултет техничких наука – ФТН,

Подтип решења:

Нови индустријски прототип уведен у производњу (M82)

Мишљење рецензента

Електромагнетне сметње (ЕМИ) је било која непожељна електромагнетска емисија, електрични или електронски поремећај, који изазива нежељене реакције, квар или смањење перформанси електричних уређаја. ЕМИ потискивачи потискују импулсе назрачене на проводне линије у рачунарима, мобилној телефонији, радио и ТВ уређајима, аутоматици, ауто-електроници и другим областима примене. Са напретком и развојем технологија и широке употребе уређаја код којих су регистровани овакви поремећаји, постоји потреба за константним усавршавањем и редизајном постојећих ЕМИ потискивача као и за проналажењем нових врста ЕМИ потискивача са што бољим карактеристикама. Ово техничко решење је прави пример тог побољшања.

У овом техничком решењу је у уводном делу дат опис постојећих ЕМИ потискивача, њихове карактеристике и стање понуде на домаћем и страном тржишту. Упоредо са тим карактеристикама је дат и опис примене нових конфигурација ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Мп-Zп феритних цевчица. Затим су дати технички детаљи реализације новог индустријског прототипа као и развој нових конфигурација ЕМИ потискивача.

На основу техничких података који су дати за нове конфигурације ЕМИ потискивача мишљења сам да нове конфигурације ЕМИ потискивача по перформансама имају велике могућности примене.

У складу са горе наведеним чињеницама, техничко решење испуњава услове да буде признато као нови индустријски прототип који је уведен у производњу (М82 у складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, Сл.гл.РС бр.38/08)

Београд, 11.1.2013.



Др Дана Васиљевић Радовић, дипл.инж. електротехнике
Научни саветник
Институт за хемију, технологију и металургију
Универзитет у Београду

Нови индустријски прототип: Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица

Руководилац пројекта: проф. др Љиљана Живанов

Одговорно лице: Нелу В. Блаж

Аутори: Нелу В. Блаж, Љиљана Живанов

Факултет техничких наука (ФТН), Нови Сад

Милољуб Д. Луковић, Марија В. Николић, Обрад С.Алексић

Институт за мултидисциплинарна истраживања (ИМСИ), Београд

Развијено: у оквиру пројекта технолошког развоја ТР-32016

Година: 2010.- 2012.

Примена: децембар 2012.

Кратак опис

Нова класа Mn-Zn феритних језгара у групи за ЕМИ заштиту је формирана коришћењем феритних цевчица. Примар има пола намотаја односно кабал кроз централну цев, а секундарни намотаји су смештени кроз централну и периферне цевчице. Импеданса је мерена у опсегу од 1-500 MHz за различите примене у ЕМИ заштити.

Техничке карактеристике:

Нове конфигурације ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица за ЕМИ заштиту зависе од: конструкције, броја намотаја, састава и структуре феритног материјала за језгро. ЕМИ филтри реализовани помоћу снопа MnZn феритних цевчица достижу импедансу вредности 85-3250 Ω на учестаностима 25-365 MHz, имају малу једносмерну отпорност па пропуштају једносмерне струје до 1А. Потискивање сметњи у радном опсегу износи 10-20 dB.

Техничке могућности:

ЕМИ потискивачи реализовани помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица се могу користити за различите фреквентне опсеге променом броја намотаја кроз спољне цевчице у снопу што чини секундар.

Реализатори:

Институт за мултидисциплинарна истраживања – ИМСИ, Факултет техничких наука – ФТН, ИХИС-Магнети, Београд

Корисници:

ИХИС-Магнети, Београд

Институт за мултидисциплинарна истраживања – ИМСИ,

Факултет техничких наука – ФТН,

Подтип решења:

Нови индустријски прототип уведен у производњу (M82)

Мишљење рецензента

Електромагнетне сметње уводе нежељене напоне и струје у електронска кола. Неки електрични уређај може уносити сметње у околину електромагнетним зрачењем и преко каблова за напајање. Из наведених разлога постоји потреба за константним усавршавањем и редизајном постојећих ЕМИ потискивача и за проналажењем нових врста ЕМИ потискивача са бољим карактеристикама.

С обзиром на потребе за константним усавршавањем и редизајном постојећих ЕМИ потискивача и за проналажењем нових врста ЕМИ потискивача са што бољим карактеристикама, ово техничко решење је одличан пример тог побољшања у решавању електромагнетних сметњи.

У овом техничком решењу прво је дат преглед стања ЕМИ потискивача у свету и на домаћем тржишту. Затим је дат опис примене нових конфигурација ЕМИ потискивача реализованих помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица. Следе технички детаљи реализације новог индустријског прототипа и развој нових конфигурација ЕМИ потискивача.

Снопови цевчица имају улогу да се кроз њих поставе секундарни намотаји који се после могу спрегнути тако да побољшају карактеристике самих језгара односно да ЕМИ потискивачи имају већу импедансу на жељеним фреквенцијама.

Резултати показују да су остварени одлични ЕМИ потискивачи што је у техничком решењу и показано. Може се закључити да по перформансама ЕМИ потискивачи који су реализовани помоћу снопа Mn-Zn феритних цевчица имају широку примену.

У складу са горе наведеним чињеницама, техничко решење испуњава услове да буде признато као нови индустријски прототип који је уведен у производњу (М82 у складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, Сл.гл.РС бр.38/08)

Београд, 11.1.2013.



Др Душан Нешић, дипл.ел.инж.

Научни сарадник

Институт за хемију, технологију и металургију
Универзитет у Београду